

FARINHA DE VÍSCERAS DE AVES HIDROLISADA SOBRE OS PARÂMETROS DE EXTRUSÃO E MACROESTRUTURA DOS KIBBLES DE ALIMENTO PARA GATOS

LUCAS B. SCARPIM¹, LETICIA G. PACHECO¹, CAMILA GOLONI¹, STEPHANIE S. THEODORO¹, AULUS C. CARCIOFI¹

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal
Contato: aulus.carciofi@unesp.br / Apresentador: LUCAS B. SCARPIM

Resumo: Foi avaliada a inclusão de hidrolisado de vísceras de frango (HVF) em formulação para gatos, processadas com duas configurações de rosca (CR) sobre os parâmetros de extrusão, cozimento do amido, digestibilidade in vitro da matéria orgânica, características e formação dos kibbles. Três níveis de inclusão de HVF (0, 10% e 20%) e dois níveis de CR (A – rosca final dupla cônica interrompida; B – rosca final dupla cônica contínua) foram utilizados, totalizando seis tratamentos experimentais. O aumento da inclusão de HVF resultou em redução da amperagem do motor, pressão da massa e aplicação de energia mecânica específica (EME; $P < 0,05$), apesar disso houve aumento linear da expansão dos kibbles, com maior expansão radial e menor densidade específica e aparente ($P < 0,01$). Na configuração A reduziu-se de modo linear a aplicação de EME e pressão da massa, sendo esta redução quadrática na configuração B ($P < 0,05$). Cozimento do amido foi superior a 88% em todos os tratamentos. Concluiu-se que a inclusão do HVF permitiu a obtenção de elevado cozimento do amido, não requer restrições específicas ao fluxo da massa para aumentos da aplicação de energia e sua inclusão em formulações para gatos pode resultar em ganhos como redução do consumo de energia elétrica e aumento da expansão dos kibbles.

Palavras-Chaves: Densidade dos extrusados; energia mecânica; proteína hidrolisada.

HYDROLYZED POULTRY BY-PRODUCT MEAL IN EXTRUDED DIETS FOR CATS ON THE EXTRUSION PARAMETERS AND KIBBLE MACROESTRUTURE

Abstract: The effects of hydrolyzed poultry by-product meal (HPM) inclusion in formulations to cats, extruded with two screw configurations (SC), was evaluated on extrusion parameters, starch gelatinization, in vitro digestibility of organic matter, and kibble characteristics. Three levels of HPM (0%, 10%, and 20%) and two levels of SC (A – last segment double flight cut cone screw; B – last segment double flight uncut cone screw) was used, totaling six treatments. The increase of HPM inclusion induced a reduction on motor amperage, mass pressure, and specific mechanical energy (SME) application ($P < 0,05$), followed by an increase in kibble expansion, with greater radial expansion, and lower specific and apparent density ($P < 0,01$). On SC A, a linear reduction on SME and mass pressure was observed, and this reduction was quadratic on SC B ($P < 0,05$). Starch cooking was higher than 88% in all treatments. By conclusion, the HPM inclusion allowed to produce kibble with adequate starch cooking, did not require specific restrictions to mass flow or higher energy application, and its inclusion in cat formulations can result in gains such as reduced electricity consumption and increased kibble expansion.

Keywords: Hydrolyzed protein; kibble density; mechanical energy.

Introdução: A demanda por uma nutrição de alta qualidade para cães e gatos faz com que a indústria pet food busque por novos ingredientes para atender a esse nicho de mercado. Pesquisas envolvendo o uso de hidrolisados proteicos de origem animal em dietas extrusadas para animais de companhia, tem apontado como ingredientes promissores, devido sua alta digestibilidade e a presença de peptídeos bioativos (DIETERICH et al., 2014). Poucos estudos, no entanto, demonstram a influência da inclusão dos hidrolisados proteicos sobre os parâmetros de processamento de dietas extrusadas para cães e gatos. Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo, avaliar em duas configurações de rosca extrusora, os efeitos de substituições crescentes de farinha de vísceras de frango por hidrolisado de vísceras de frango sobre os parâmetros de extrusão, cozimento do amido, digestibilidade in vitro da matéria orgânica, características e formação dos kibbles.

Material e Métodos: Foram utilizadas 3 dietas experimentais para gatos adultos (FEDIAF, 2019): dieta controle (CO), contendo farinha de vísceras de frango (FVF) convencional como fonte proteica; inclusão de 10% de HVF; inclusão de 20% de HVF. Ajustes na inclusão de FVF foram feitos para obtenção de alimentos com teor semelhante de proteína bruta, resultando na substituição de 22,5% e 45,1%, respectivamente, da proteína bruta da dieta por HVF. Estas foram processadas em extrusora de rosca simples com duas configurações de rosca extrusora (CR: A – rosca final dupla cônica interrompida; B – rosca final dupla cônica contínua), para maior e menor restrição ao fluxo de massa, respectivamente. A matriz extrusora operou com 1 furo redondo de 4,5 mm, com área aberta da matriz de aproximadamente 15,9mm²/ton/h e uma produtividade média de 208,5±2,58kg/h. Após a estabilização da extrusora, os parâmetros de processamento e amostras à saída do pré-condicionador, extrusor e secador foram coletados a cada 15 minutos, 4 vezes por tratamento, representando as unidades experimentais. A gelatinização do amido foi determinada pelo método de amiloglicosidase (SÁ et al., 2013) e a digestibilidade in vitro segundo Hervera et al. (2007). Resultados foram analisados em um arranjo fatorial 3x2, totalizando 6 tratamentos experimentais, em delineamento inteiramente casualizado. Médias foram comparadas por contrastes polinomiais ($P < 0,05$).

Resultado e Discussão: Durante a extrusão, a umidade média da massa 23,5±0,32% foi semelhante entre tratamentos ($P > 0,05$). Na configuração A, o aumento da inclusão de HVF reduziu de modo linear a amperagem do motor, pressão da massa e a aplicação de energia mecânica específica (EME; $P < 0,05$). Com isto observou-se redução da gelatinização do amido ($P < 0,05$), embora todos os valores tenham permanecido acima de 96%. Na configuração B, o aumento da inclusão de HVF resultou em redução quadrática da amperagem e aplicação de EME ($P < 0,05$), mas estas se reestabeleceram no tratamento

20% HVF. A gelatinização do amido se reduziu de modo quadrático ($P=0,011$), mas esta foi adequada com valor médio de 88,8% com 20% de HVF. Foi verificado redução linear da pressão da massa com a inclusão de HVF em ambas as configurações de rosca ($P<0,05$). Apesar da redução da pressão e da transferência de EME, a densidade aparente dos produtos à saída da extrusora reduziu-se de modo significativo, de 368 g/L em Controle para 292 g/L com 20% de HVF ($P<0,001$). Não houve efeito de configuração ou dieta na digestibilidade in vitro da matéria orgânica ($P>0,05$). Foi verificado aumento da expansão radial, redução da densidade específica e aumento do comprimento específico dos kibbles após inclusão do HVF ($P<0,01$). Adicionalmente, estes parâmetros também foram impactados pela configuração de rosca, o emprego de rosca cônica interrompida com maior aplicação de EME na configuração A propiciou a obtenção de kibbles bastante expandidos e de baixa densidade aparente.

Tabela 1. Parâmetros de extrusão, porcentagem de gelatinização do amido e digestibilidade in vitro da matéria orgânica de rações para gatos processadas com diferentes configurações de rosca e inclusões de farinha de vísceras hidrolisadas de frango.

Item	Rosca	Tratamentos			Média	EPM ¹	P-valor			Contraste	
		CO	10%	20%			Conf. rosca	Hidrolisado	Conf. Rosca x Hidrolisado	Linear ²	Quadrático ³
Condicionador	A ⁴	89,5	87,5	90,0	89,0	0,44	<.001	0,033	0,001	0,555	0,011
	B ⁵	86,3	86,0	83,0	85,1	0,50					
	Média	87,9	86,8	86,5	86,5	0,42					
Extrusora	A	47,3	44,9	43,8	45,3	0,52	<.001	0,006	0,002	0,002	0,356
	B	42,3	41,1	43,0	42,1	0,33					
	Média	44,8	43,0	43,4	42,1	0,54					
Temperatura, °C	A	139,3	138,5	129,5	135,8	1,64	0,093	0,651	<.001	-	-
	B	127,0	132,0	138,3	132,4	1,979					
	Média	133,1	135,3	133,9	132,4	0,62					
Pressão, Bar	A	26,9	19,4	15,3	20,5	1,50	0,707	<.001	0,021	<.001	0,074
	B	25,5	17,9	18,2	20,5	1,09					
	Média	26,2	18,6	16,8	20,5	0,88					
Densidade úmido, g/L	A	359,0	331,5	280,0	323,5	9,95	<.001	<.001	0,001	<.001	0,003
	B	377,3	337,8	304,5	339,8	9,01					
	Média	368,1	334,6	292,3	323,5	9,65					
Energia mecânica específica, kW-h/ton	A	22,6	19,2	18,8	20,2	0,61	0,005	0,004	0,002	0,001	0,073
	B	18,5	16,5	20,2	18,4	0,60					
	Média	20,6	17,8	19,5	19,5	0,80					
Secador	A	99,6	99,3	96,0	98,3	0,82	<.001	0,044	0,002	0,005	0,981
	B	90,9	93,6	88,8	91,1	1,16					
	Média	95,3	96,5	92,4	92,7	1,21					
Digestibilidade in vitro da matéria orgânica, %	A	86,1	85,2	85,7	85,7	0,25	0,8802	0,2832	0,9769	<.001	0,154
	B	85,9	85,2	85,6	85,6	0,26					
	Média	86,0	85,2	85,7	85,7	0,26					

1 – EPM – Erro Padrão da Média; 2 – Efeito linear da inclusão de proteína; 3 – Efeito quadrático do aumento da inclusão de proteína; 4 – Índice de gelatinização do amido; 5 – Configuração de rosca cônica interrompida; 6 – Configuração de rosca cônica contínua.

Tabela 2. Macroestrutura dos kibbles de rações extrudadas para gatos, com diferentes configurações de rosca e inclusão de farinha de vísceras hidrolisada.

Item	Rosca	Tratamentos			Média	EPM ¹	P-valor			Contraste	
		CO	10%	20%			Conf. rosca	Hidrolisado	Conf. Rosca x Hidrolisado	Linear ²	Quadrático ³
Macroestrutura	A ⁴	4,3	4,5	4,8	4,5	0,06	<.001	<.001	0,574	<.001	0,787
	B ⁵	3,1	3,6	3,8	3,5	0,05					
	Média	3,7	4,0	4,3	4,0	0,17					
Expansão Radial	A	0,4	0,4	0,3	0,4	0,01	<.001	<.001	0,014	<.001	0,093
	B	0,5	0,5	0,4	0,5	0,01					
	Média	0,5	0,4	0,4	0,4	0,03					
Densidade específica, kg/m ³	A	34,3	35,5	38,1	36,0	0,29	<.001	<.001	0,536	<.001	0,611
	B	37,3	39,4	41,2	39,3	0,37					
	Média	35,8	37,4	39,6	37,4	0,37					
Comprimento específico, mm/g	A	280,5	266,3	235,8	260,8	5,70	<.001	<.001	<.001	<.001	0,004
	B	330,5	294,5	283,8	302,9	6,07					
	Média	305,5	280,4	259,8	280,4	13,23					
Densidade seco, g/L	A	280,5	266,3	235,8	260,8	5,70	<.001	<.001	<.001	<.001	0,004
	B	330,5	294,5	283,8	302,9	6,07					
	Média	305,5	280,4	259,8	280,4	13,23					

1 – EPM – Erro Padrão da Média; 2 – Efeito linear do aumento da inclusão de proteína; 3 – Efeito quadrático do aumento da inclusão de proteína; 4 – Configuração de rosca cônica interrompida; 5 – Configuração de rosca cônica contínua.

Conclusão: Concluiu-se que a inclusão do HVF permitiu a obtenção de elevado cozimento do amido, não requer restrições específicas ao fluxo da massa para aumentos da aplicação de energia mecânica e sua inclusão em formulações para gatos pode resultar em ganhos como redução do consumo de energia elétrica e aumento da expansão dos kibbles.

Agradecimentos: A BRF ingredients e Manzoni Industrial Ltda.

Referências Bibliográficas: DIETERICH, F., BOSCOLO, W.R., PACHECO, M.T.B., SILVA, V.S.N, GONÇALVES, G.S., VIDOTTI, R.M. Development and characterization of protein hydrolysates originated from animal agro industrial byproducts. Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research, 1:1-7, 2014.EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION (FEDIAF). Nutritional guidelines for cats and dogs. <http://www.fediaf.org/self-regulation/nutrition.html>. Acesso em: 14 junho de 2020.HERVERA, M.D.; BAUCCELLS, F.; BLANCH, C.; CASTRILHO, M. Prediction of digestible energy content of extruded dog food by in vitro analyses. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, v.91, p.205–209, 2007.SÁ, F.C., VASCONCELLOS, R.S., BRUNETTO, M.A., FILHO, F.O.R., GOMES, M.O.S., CARCIOFI, A.C. Enzyme use in kibble diets formulated with wheat bran for dogs: effects on processing and digestibility. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 97, 51-59, 2013